

SU 1490126 A1

Filed on January 29, 1987

Published on June 30, 1989, Bull. #24

Method of the polyethylene-terephthalate film manufacturing

Abstract

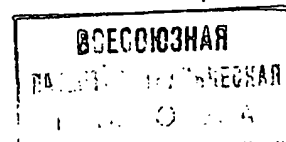
The disclosed invention is related to the technology of the film material manufacturing, in particular biaxial polyethylene terephthalate films. The disclosed invention allows to improve the strength and uniformity of thickness. This effect is reached by the following procedure. The film is manufactured by the extrusion from the melt, then the film is aligned first in a cross direction up to the ratio between 3.5 and 4.5, at temperature between 80 and 100 centigrade. Then the lengthwise rolling is applied in two stages –with use of the first pair of rollers at 30 to 40 centigrade up to the per cent reduction of 11-19%, and then with use of the second pair of rollers at 35-45 centigrade and up to the per cent reduction of 16-24%. The ratio between the rollers rotation speed is between 1.02 and 1.06. The final stage is the orientational lengthwise rolling at 60-80 centigrade, and with the tension force of 15 to 35 MPa up to 2.5 – 3.5 ratio.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4199771/23-05

(22) 29.01.87

(46) 30.06.89. Бюл. № 24

(71) Московский институт тонкой
химической технологии

(72) С.В.Власов, В.Н.Кулезнев,
А.В.Боков и В.В.Фомичев

(53) 678.027(088.8)

(56) Справочник по пластическим мас-
сам/Под ред. Катаева В.М. и др.
М.: Химия, 1975.

Патент США № 2968065, кл. 264-289,
опублик. 1958.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕН-
ТЕРЕФТАЛАТНОЙ ПЛЕНКИ

(57) Изобретение относится к техно-
логии производства пленочных матери-
алов, а именно двухосно-ориентирован-

ных полиэтилентерефталатных пленок.
Изобретение обеспечивает повышение
прочности и равнотолщинности за счет
того, что пленку, полученную экстру-
зией из расплава, ориентируют снача-
ла в поперечном направлении при 80-
100°C до кратности 3,5-4,5. Затем
осуществляют двухстадийную прокатку
в продольном направлении при 30-40°C
до относительного обжатия 11-19% на
первой паре валков и при 35-45°C до
относительного обжатия 16-24% на
второй паре валков при отношении
скоростей их вращения, равном 1,02-
1,06. Осуществляют ориентационное
вытягивание в продольном направлении
при 60-80°C с усилием натяжения 15-
35 МПа до кратности 2,5-3,5. 1 табл.

Изобретение относится к техноло-
гии производства пленочных материа-
лов, а именно двухосно-ориентирован-
ных полиэтилентерефталатных пленок.

Цель изобретения - повышение
прочности и равнотолщинности поли-
этилентерефталатных пленок.

Изобретение иллюстрируется следу-
ющими примерами.

Пример 1 (сравнительный).
Экструдировали аморфную полиэтилен-
терефталатную (ПЭТФ) пленку, вытяги-
вают ее сначала в поперечном направ-
лении в 3,5 раза при 90°C, а затем в
продольном в 1,72 раза при 170°C.
У полученной пленки определяют проч-
ность на разрыв. Неравномерность

толщины пленки оценивают по резуль-
татам 10 измерений на 1 дм² образ-
ца и рассчитывают как отношение

$$\Delta h = \frac{h_{\text{макс}} - h_{\text{мин}}}{h_{\text{ср}}} \cdot 100\%,$$

где $h_{\text{макс}}$ - максимальное значение
толщины, мкм;

$h_{\text{мин}}$ - минимальное значение
толщины, мкм;

$h_{\text{ср}}$ - среднее значение тол-
щины, мкм.

Параметры способа и свойства по-
лучаемой ПЭТФ пленки приведены в
таблице.

Примеры 2-30. Экструдировали
аморфную ПЭТФ-пленку, вытягивают

(SU) SU (11) 1490126 A 1

ее в поперечном направлении, затем прокатывают в продольном направлении между двумя парами валков, далее осуществляют ориентацию в продольном направлении.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ получения полиэтилентерефталатной пленки экструзией расплава полимера, ориентацией сначала в поперечном направлении при 80-100°C до кратности 3,5-4,5, затем в продольном, отличающийся

5

10

15

тем, что, с целью повышения прочности и равномерности, после ориентации в поперечном направлении осуществляют двухстадийную прокатку в продольном направлении при 30-40°C до относительного обжатия 11-19% на первой паре валков, а затем при 35-45°C до относительного обжатия 16-24% на второй паре валков при отношении скоростей их вращения, равном 1,02-1,06, а ориентацию в продольном направлении осуществляют при 60-80°C с усилием натяжения 15-35 МПа до кратности 2,5-3,5.

При- мер	Параметры процесса										Свойства пленки			Приме- чание			
	Поперечная вытяжка		Прокатка							Прочность на разрыв, МПа		Нерав- номер- ность толщи- ны, %	Относительное удлинение, %				
			Темпе- ратура 1-й пары вал- ков, °C		Отно- ситель- ное обла- тие 1-й пары, %	Темпе- ратура 2-й пары вал- ков, °C	Отно- ситель- ное обла- тие 2-й пары, %	Соот- ноше- ние ско- ростей 2-й и 1-й пар	Усилие натя- жения, МПа								
															Крат- ность	Тем- пера- тура, °C	
																	Крат- ность
Крат- ность	Тем- пера- тура, °C	Крат- ность	Тем- пера- тура, °C	Попе- рек	Вдоль	Вдоль											
1 (срав- нен- ный)	3,25	90	-	-	-	-	-	-	1,72	170	149	141	18	115	47,5	-	
2 (конт- роль)	3,0	75	35	15	40	20	1,04	25	3,0	70	130	202	22	132	68	-	
3	3,5	80	35	15	40	20	1,04	25	3,0	70	196	200	13	120	60	-	
4	4,0	90	35	15	40	20	1,04	25	3,0	70	212	209	9	118	53	-	
5	4,5	100	35	15	40	20	1,04	25	3,0	70	220	193	8	116	61	-	
6 (конт- роль)	5,0	105	35	15	40	20	1,04	25	-	-	-	-	-	-	-	Разрыв	
7 (конт- роль)	4,0	90	35	15	40	20	1,04	25	2,0	55	160	100	22	130	50	-	
8	4,0	90	35	15	40	20	1,04	25	2,5	60	194	165	13	122	56	-	
9	4,0	90	35	15	40	20	1,04	25	3,5	80	200	211	9	119	51	-	
10 (конт- роль)	4,0	90	35	15	40	20	1,04	25	4,0	85	-	-	-	-	-	Разрыв	
11 (конт- роль)	4,0	90	25	15	40	20	1,04	25	3,0	70	150	121	23	140	82	-	
12	4,0	90	30	15	40	20	1,04	25	3,0	70	189	168	13	131	60	-	
13	4,0	90	40	15	40	20	1,04	25	3,0	70	189	171	14	130	60	-	

BEST AVAILABLE COPY

При- мер	Параметры процесса										Свойства пленки		Приме- чание																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Поперечная вытяжка		Прокатка								Прочность на разрыв, МПа	Нерав- номер- ность толщи- ны, %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			Темпе- ратура		Огно- ситель- ное обла- стие 1-й пары, %	Темпе- ратура 2-й пары вал- ков, °C	Огно- ситель- ное обла- стие 2-й пары, %	Соот- ноше- ние ско- ростей 2-й и 1-й пар	Усилие натя- жения, МПа	Продольная вытяжка																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Крат- ность	Темпе- ратура, °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														Крат- ность	Темпе- ратура, °C																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C			Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Крат- ность	Темпе- ратура, °C

Продолжение таблицы

При- мер	Параметры процесса										Свойства пленки			Приме- чание			
	Поперечная вытяжка		Прокатка								Прочность на разрыв, МПа		Нерав- номер- ность толщи- ны, %		Относительное удлинение, %		
			Соот- ноше- ние ско- ростей						Усилие натя- жения, МПа								
			Темпе- ратура 1-й пары вал- ков, °C		Отно- си- тель- ное обжа- тывае- мость, %		Тем- перату- ра, °C										
			Крат- ность	Темпе- ратура, °C	Темпе- ратура 2-й пары вал- ков, °C	Темпе- ратура 2-й пары, %											
27	(конт- роль) 4,0	90	35	15	20	40	20	1,04	10	3,0	70	160	135	20	115	55	-
28	4,0	90	35	15	20	40	20	1,04	15	3,0	70	191	167	14	120	61,5	-
29	4,0	90	35	15	20	40	20	1,04	35	3,0	70	196	169	15	120	60	-
30	(конт- роль) 4,0	90	35	15	20	40	20	1,04	40	3,0	70	154	116	24	100	60	Дефекты

BEST AVAILABLE COPY